

**SVEU ILIŠTE U ZAGREBU  
PRIRODOSLOVNO – MATEMATI KI FAKULTET  
BIOLOŠKI ODSJEK**

## **Morski psi Jadranskog mora**

## **Adriatic sea sharks**

**SEMINARSKI RAD**

Ivana Šimunovi  
Preddiplomski studij biologije  
(Undergraduate Study of Biology)  
Mentor: doc. dr. sc. Petar Kružić

Zagreb, 2011.

## SADRŽAJ :

1. UVOD .....	3
1.1 OP ENITO O MORSKIM PSIMA.....	3
1.2. ANATOMIJA.....	3
1.3. GRA A I FIZIOLOGIJA UNUTARNJIH ORGANA. ....	5
2. MORSKI PSI U JADRANSKOM MORU.....	7
2.1. NAJ EŠ I MORSKI PSI U JADRANU.....	9
2.1.1. <i>Alopias vulpinus</i> (lisica).....	9
2.1.2. <i>Prionace glauca</i> (modrulj).....	10
2.1.3. <i>Isurus oxyrinchus</i> (ku ak).....	11
2.1.4. <i>Squalus acanthias</i> (kostelj) .....	12
2.1.5. <i>Scyliorhinus canicula</i> (ma ka bljedica) .....	13
2.1.6. <i>Scyliorhinus stellaris</i> (ma k mrkulja).....	14
2.1.7. <i>Mustelus asterias</i> (pas mekuš) .....	15
2.2 RIJETKE VRSTE MORSKIH PASA U JADRANU .....	16
2.2.1. <i>Hexanchus griseus</i> (glavonja) .....	16
2.2.2. <i>Heptranchias perlo</i> (volonja) .....	17
2.2.3. <i>Carcharodon carcharias</i> (pas ljudožder, velika bijela psina) .....	18
2.2.4. <i>Cetorhinus maximus</i> (psina golema) .....	19
3. LITERATURA .....	21
4. SAŽETAK .....	22
5. SUMMARY .....	22

## 1. UVOD

### 1.1. OPŠENITO O MORSKIM PSIMA

Morski psi spadaju u razred hrskavičnjaka (Selachii, Chondrichthyes), koje žive u svim morima svijeta, a neke dolaze i u slatkim vodama. Naziv hrskavičnjake dobile su prema kosturu koji je u potpunosti izgrađen od hrskavice. Obuhvaćaju ribe različitih veličina. Od najmanjih, oko 30 centimetara (*Etmopterus perryi*), koje žive u velikim dubinama oceana do najvećih, koje dosežu dužinu do 20 metara (*Rhincodon typus*), koje žive u toplim morima Atlantika i Pacifika a hrane se isključivo planktonom.

Gradnja tijela morskog psa ovisi o staništu na kojem živi. Tijelo pelagijskih morskih pasa je snažno, vretenasto i hidrodinamično, uglavnom izduženo, dok su bentoske i bentopelagijske vrste nježnije građe. Vrste koje se ukopavaju u mulj i pijesak, najčešće su dorzoventralno spljoštene (rod *Squatina*). Najveći morski pas koji je ikad živio na Zemlji fosilna je vrsta *Carcharodon megalodon*, srodna recentnom velikom bijelom morskom psu (*Carcharodon carcharias*). Nekad se smatralo da je bio dug oko 36.5 metara, ali današnja istraživanja potvrđuju da nije bio dulji od 13 metara.

Razvoj morskih pasa započeo je u siluru, prije 400 milijuna godina, a smatra se da su ostali gotovo nepromijenjeni tijekom 350 milijuna godina (Parker, 2008.).

Ukupan broj vrsta hrskavičnjaka u svijetu kreće se oko 900. Možemo ih podijeliti u dva podrazreda: Euselachii i Holocephali. Podrazred **Euselachii (Elasmobranchii)** ubraja redove Pleurotremata (Squaliformes) koji sadrži osam redova živućih morskih pasa (oko 30 porodica, 375 vrsta) i Hypotremata (Rajiformes) koje su najbrojnije s osam porodica i oko 450 vrsta. Podrazred **Holocephali** sadrži jedan red, Chimaeriformes (Chimaerea), s tri porodice i oko 30 vrsta.

### 1.2. ANATOMIJA

Tijelo većine morskih pasa prilagođeno je brzom i aktivnom plivanju pa je oblik tijela vretenast ili fusiforman. Možemo ga podijeliti na glavu, trup i rep. Rep obuhvaća veći dio tijela, u njemu se nalazi najveći dio mišića koji pokreću životinju a najčešće završava heterocerkalnom perajom (gornji reznaj peraje je veći od donjeg) koja mu pomaže u regulaciji dubine s obzirom da hrskavičnjaci nemaju plivaći mjehur koji bi obavljao tu funkciju. Također koriste prsne plosnate peraje i povećavaju, odnosno smanjuju veličinu jetre, iz istog razloga.

Na trupu morskog psa nalaze se još i **parne**: trbušne (pterygia ventralia) i prsne (pterygia pectoralia) i **neparne** peraje: 2 le ne peraje (pinnae dorsales), podrepna (pinna analis) i repna (pinna caudalis).

Poseban oblik glave, zašiljen u rostrum, morskim psima daje specifičan izgled. Na glavi se nalaze oči, štrcala ili spiracula (izmijenjeni prvi škrgni lukovi), škrgni otvori te s ventrale strane poprečno položena usta. S ventralne strane glave također su vidljive Lorenzinijeve ampule, elektoreceptori nastali preobražavanjem bočne pruge. Ventralno i lateralno na glavi nalazi se bočna pruga (linea lateralis) koja pomaže životinji u određivanju strujanja, pokreta i vibracija u oklonjoj vodi i stastoji se od specijaliziranih stanica, neuromasta.

Koža im je izgrađena od 2 sloja kao i koža ostalih kralježnjaka, od vanjske epiderme (pousmina) i unutarnje derme (usmina). Kožu je na dodir hrapava, jer je prekrivena plakoidnim ljuskama. Svaka plakoidna ljuska (slika 1.) sastoji se od bazalne ploče, uložene u usminu, te zubića koji probija pousminu i izlazi na površinu kože, a svojim je šiljkom usmjeren prema repu morskog psa. U usmini se također nalaze i kromatofore tj. pigmentne stanice od kojih potječe obojenje kože. Otkriveno je da je kod nekih morskih pasa koža tanja od debljine ljudskog prsta, dok je kod drugih (*Rhincodon typus*) deblja od 15 centimetara (Parker, 2008.).



**Slika 1.** presjek kože morskog psa i presjek **plakoidne ljuske** (preuzeto iz <http://biodidac.bio.uottawa.ca/>)

### 1.3. GRAĐA I FIZIOLOGIJA UNUTARNJIH ORGANA

Glavna os kostura sastoji se od lubanje i kralješnice, koja štiti le nu moždinu smještenu u neuralnoj cijevi, uz koju su pridruženi kukovlje i ople je. Hrskavi ni kostur je oja an na pojedinim mjestima gdje se dogodila kalcifikacija: kralješnica, dio eljusti, zubi, perajne šip ice i plakoidne ljuske.

Tijelo morskih pasa je gra eno od dvije vrste miši a: crvenih (bogato prokrvljeni, slabo se umaraju, nalaze se odmah ispod površine kože) i bijelih (slabo opskrbljeni krvlju, brzo se umaraju, koriste ih za brze, eksplozivne reakcije poput lova na plijen).

Disanje se odvija preko škrga koje se nalaze na pet ili sedam škržnih lukova (postoje vrste i sa šest škržnih otvora (*Hexanchus griseus*), Parker, 2008.). Voda ulazi kroz usta, prolazi preko škrga, gdje se krv oboga uje kisikom i izlazi kroz škržne otvore u okolinu.

Razli ite vrste morskih pasa, ovisno o prehrani, imaju razli ite oblike zuba u eljustima. Naj eš e su poredani u više redova, tako da ako jedan zub ispadne, onaj iz idu eg reda ga nadomješta. Morski psi ne koriste zube za žvakanje ve za kidanje plijena,. Plijen obi no gutaju u cijelosti ili u velikim komadima. U želucu zapo inje probava, a nastavlja se u tankom crijevu. Tanko crijevo morskih pasa sadrži spiralni zalistak (nabor crijeвне sluznice) koji služi pove anju površine crijeva i smanjenju njegova volumena jer se u njemu odvija glavni dio probave. Na prijelazu debelog u stražnje crijevo nalazi se rektalna ili prstasta žlijezda (glandula digitiformis) koja sudjeluje u osmoregulaciji. U pleuroperitonealnoj šupljini smještena je jetra, sastavljena od 2 režnja, bogata uljem i mastima jer predstavlja najvažniji organ za održavanje životinje na odre enoj dubini.

U morskih riba je koncentracija soli u organizmu oko tri puta manja nego ona u okolnoj vodi, pa su te životinje izložene stalnoj dehidraciji. Morski psi su uspješno riješili problem osmoregulacije i života u slanoj vodi. Dodatno izlu uju sol, te dušikove spojeve u tijelu pretvaraju u ureu i TMAO (trimetilaminoksid). Ureu zadržavaju u tijelu u visokim koncentracijama, a TMAO suzbija negativne u inke gomilanja uree. Kao rezultat svega toga, morski psi proizvode puno manje urina nego što bi se o ekivalo za njihovu veli inu tijela (Parker, 2008.).

Mozak morskih pasa je kontrolni i koordinacijski centar cijelog tijela. Uz le nu moždinu koja prolazi neuralnom cijevi, predstavlja centralni živ ani sustav. Mozak se sastoji od 2 velika mirisna režnja (*lobi olfactorii*), smještena na 2 mirisne stapke. Slijede prednji mozak (*cerebrum*), me umozak (*diencephalon*), epifiza (*epiphysis*), srednji mozak s vidnim

režnjevima (*mesencephalon* i *lobi optici*), stražnji mozak (*metencephalon*), slušni režnjevi (*lobi auriculares*) te na kraju primozak (*medula oblongata*) sa rombom jamicom. Osjet mirisa je izrazito dobro razvijen, zahvaljuju i mirisnim vrećicama, morski psi mogu "nanjušiti" i reagirati na kapljicu krvi u morskoj vodi, u koncentraciji 1:1000000. Većina morskih pasa ima oči položene sa strane glave, tako da im je vidno polje izrazito veliko. S obzirom da im se vidna polja oba oka ne preklapaju niti u jednoj točki, ne mogu točno procijeniti udaljenosti. Iza retine nalazi se tapetum, poseban sloj stanica koje sadrže srebrni pigment. Ponaša se po principu ogledala, odbija svu svjetlost koja prolazi kroz retinu natrag, zbog bolje osjetljivosti. To je razlog zašto oči morskih pasa svijetle u mraku, baš kao i mačka. Neki morski psi (*Carcharhinidae*) imaju i tzv. treći kapak ili membranu nictans, koju prevlaće preko oka radi zaštite, najčešće u trenutku kad ugrize plijen. Ostali morski psi nemaju treći kapak, nego pri napadu na plijen povlaće svoje gornje i donje kapke ispod gornjeg kapka. Organ unutrašnjeg uha jedinstveni je centar osjeta sluha i ravnoteže (Parker, 2008.).

Bez obzira što su hrskavičnjaci evolucijski "primitivniji" od koštunjača, imaju bolje razvijen sustav za razmnožavanje. Unutarnja oplodnja i manji broj potomaka upućuju na viši evolucijski stupanj. Razlikujemo ovivarne, ovoviviparne i viviparne morske pse.

Neki morski psi, primjerice morska mačka, *Scyliorhinus canicula* i *Scyliorhinus stellaris*, legu jaja koja polažu na morske alge (slika 2.). Jaja imaju rožnatu lupinu i dugačke ljepljive filamente, koji služe za pričvršćivanje. Najčešće su to manje vrste, koje žive bliže obali. Takve vrste se nazivaju **oviparne** vrste. Jaja mogu imati i spiralni oblik (*Heterodontus francisci*) (slika 3.)



**Slika 2.** jaje morske mačke *Scyliorhinus canicula*  
(preuzeto iz <http://www.seaworld.org>)



**Slika 3.** spiralni oblik jajeta kod *Heterodontus francisci* (preuzeto iz <http://www.seaworld.org>)

Mezopelagijske i epipelagijske vrste su **viviparne** tj. rađaju žive mlade. Razvoj mladih odvija se u proširenim dijelovima jajovoda u tzv. "uterusu".

Među morskim psima nalazimo i **ovoviviparne** vrste, kod kojih ženke ne legu jaja, već ih zadržavaju u svome tijelu. Mladi se razvijaju u jajetu, ali unutar majke, a hrane se iz rezervi žumanjane vreće (slika 4.) Njih još nazivamo "aplacentalne" vrste. Kod nekih vrsta se u uterusu stvara tzv. "uterino mlijeko", posebna hranjiva tekućina koju mladi uzimaju kroz štrcalo. "Uterino mlijeko" nastaje tako da se ljušti stijenka jajovoda ženke. Zabilježeni su slučajevi "intrauterinog kanibalizma", najposobniji odnosno najja i potomak pojede ostale potomke iz "uterusa" i tako se prehranjuje (Musick, Ellis, 2005 ).



**Slika 3.** potomak se hrani iz rezerve žumanjane vreće (preuzeto iz <http://www.seaworld.org>)

## 2. MORSKI PSI U JADRANSKOM MORU

U Jadranskom moru živi 54 vrste hrskavičnjaka a podijeljenih u dva podrazreda, 3 reda i 21 porodicu (Jardas, 1996). U Jadranu je dosad zabilježeno 12 porodica reda Squaliformes s 29 vrsta (**Tablica 1** ). Najčešće zabilježene vrste u Jadranu su: **modrulj** (*Prionace glauca*), **lisica** (*Alopias vulpinus*), **mačka bljedica** (*Scyliorhinus canicula*), **mačka mrkulja** (*Scyliorhinus stellaris*), **pas mekuš** (*Mustelus asterias*, *Mustelus mustelus*, *Mustelus punctulatus*), **kostelj** (*Squalus acanthias* i *Squalus blainvillei*) te **kućak** (*Isurus oxyrinchus*). Prisutne isključivo u velikim dubinama Jadranske kotline Jardas (1996.) navodi vrste : drkovna (*Dalatias licha*), kostelj crnac (*Etmopterus spinax*), pas zvjezdaš (*Echinorhinus brucus*), kostelj dubinac (*Centrophorus granulosus*), glavonja (*Hexanchus griseus*), volonja (*Hepttranchias perlo*) i butor (*Galeus melastomus*). Dosad je u isto ime Jadranu zabilježeno oko 12 primjeraka goleme psine

(*Cetorhinus maximus*), vrsta nije česta u Mediteranu, a rijetka je u Jadranu. Najveći primjerak je bio 7,62 metra dug i oko 2 400 kg težak (Kraljevića 1934.) (Jardas, 1996.). Vrsta *Carcharodon carcharias*, u prošlom stoljeću je česta duž istočne obale Jadrana, pogotovo u njenom sjevernom dijelu, u zadnja je dva desetljeća je vrlo rijetka u ulovu u Jadranskom moru. Vrsta je primjećena posljednji put u okolini otoka Mljet i Dubrovnika u ljeto 1998. godine (Dulić i Lipej, 2002), okolini Palagruže 2003. godine, okolini Visa 2008. godine, (napad na ronjoca) a snimljena je kamerom krajem kolovoza 1998. pored Ankone na zapadnoj obali Jadrana.

**Tablica 1.:** Pregled vrsta morskih pasa do sada zabilježenih u Jadranskom moru (Jardas, 1996).

<b>Razred: CHONDRICHTHYES (SELACHII)</b>	
<b>Podrazred: EUSELACHII</b>	
<b>Red: PLEUROTREMATA (SQUALIFORMES)</b>	
<b>Podred: NOTANIDANOIDEI (HEXANCHOIDEI)</b>	
<b>Porodica: Hexanchidae</b>	<i>Hexanchus griseus</i> (Bonnaterre, 1788)
	<i>Heptranchias perlo</i> (Bonnaterre, 1788)
<b>Podred: GALOIDEI</b>	
<b>Porodica: Odontaspidae</b>	<i>Odontaspis ferox</i> (Risso, 1810)
	<i>Eugomphodus taurus</i> (Rafinesque, 1809)
<b>Porodica: Lamnidae</b>	<i>Lamna nasus</i> (Bonnaterre, 1788)
	<i>Carcharodon carcharias</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Isurus oxyrinchus</i> (Rafinesque, 1810)
<b>Porodica: Cetorhinidae</b>	<i>Cetorhinus maximus</i> (Gunnerus, 1765)
<b>Porodica: Alopiidae</b>	<i>Alopias vulpinus</i> (Bonnaterre, 1788)
<b>Porodica: Scyliorhinidae</b>	<i>Scyliorhinus canicula</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Scyliorhinus stellaris</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Galeus melastomus</i> (Rafinesque, 1810)
<b>Porodica: Carcharhinidae</b>	<i>Carcharhinus plumbeus</i> (Nardo, 1827)
	<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1785)
<b>Porodica: Triakidae</b>	<i>Galeorhinus galeus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Mustelus asterias</i> (Cloquet, 1821)
	<i>Mustelus mustelus</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Mustelus punctulatus</i> (Risso, 1826)
<b>Porodica: Sphyrnidae</b>	<i>Sphyrna zygaena</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Sphyrna tudes</i> (Valenciennes, 1822)
<b>Podred: SQUALOIDEI</b>	
<b>Porodica: Oxynotidae</b>	<i>Oxynotus centrina</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Porodica: Squalidae</b>	
<b>Potporodica: Squalinae</b>	<i>Squalus acanthias</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Squalus blainvillei</i> (Risso, 1826)
	<i>Centrophorus granulosus</i> (Schneider, 1801)
	<i>Etmopterus spinax</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Potporodica: Echinorhininae</b>	<i>Echinorhinus brucus</i> (Bonnaterre, 1788)
<b>Potporodica: Scymnorhininae</b>	<i>Dalatias licha</i> (Bonnaterre, 1788)
<b>Podred: SQUATINOIDEI</b>	
<b>Porodica: Squatinidae</b>	<i>Squatina squatina</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Squatina oculata</i> Bonaparte, 1840



## 2.1. NAJ EŠ I MORSKI PSI U JADRANU

### 2.1.1 *Alopias vulpinus* (lisica) (Bonnaterre, 1788)



Slika 5. i 6. vrsta *Alopias vulpinus* (nepoznat izvor)

**PORODICA:** Alopiidae (engleski: Tresher shark)

**OPIS:** Tijelo je vretenasto i snažno. Gubica je kratka i unjasta. Oči i štrcala su maleni. Škržnih otvora je pet. Gornji krak nejednakokrani a repne peraje je produžen i esto je duga ak preko 2/3 dužine tijela. Prsne peraje su duga ke i oštarih vrhova. Druga le na i podrepna peraja su malene. Prva le na peraja je bliže prsnim nego trbušnim perajama i zaobljenog je vrha. Zubi su maleni i trokutasti s ravnim rubovima. Na plakoidnim ploicama postoje 3-5 grebena i zubi a. Le a su sivoplava, tamnoplava, sme a ili gotovo crna. Trbuh je bijel s tamnijim mrljama.

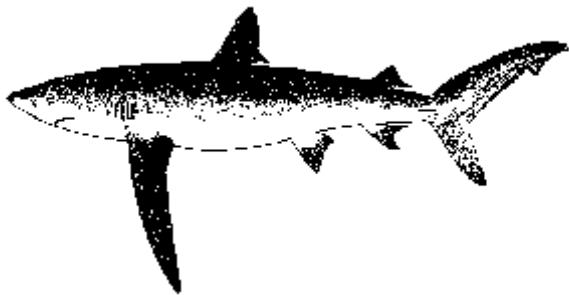
**DUŽINA:** Najviše do 6 metara. Mužjaci su obično manji od ženki.

**BIOLOGIJA:** Hrani se manjom pelagijskom ribom, glavonošcima i rakovima. Epipelagijska vrsta. Nalazimo je uz obalu i na pučini od površine do 350 m dubine. Nije opasna za čovjeka.

**RAZMNOŽAVANJE:** Razmnožavanje je ovoviviparno i postoji intrauterini kanibalizam. Ženke okote 2-4 mladih, velikih izmjeru 115 i 150 cm.

**RASPROSTRANJENOST:** U Mediteranu i Jadranu je esta vrsta. Zabilježeni eš i ulovi od ostalih vrsta morskih pasa.

### 2.1.2. *Prionace glauca* (modrulj) (Linnaeus, 1758)



Slika 7. vrsta *Prionace glauca* (iz Compagno, 1984)



Slika 8. modrulj preuzeto s:

(<http://fishindex.blogspot.com/2010/08/blue-shark-prionace-glauca.html>)

**PORODICA:** Carcharhinidae (engleski: Blue shark)

**OPIS:** Škržni otvori (5) su kratki. Tijelo je vitko, vretenasto. Gubica je duga i unjasta. Nosni otvori su kosi, nalaze se na sredini prostora između vrha gubice i usta. Prsne peraje su dugačke i uske. Prva leđna peraja je relativno visoka, a vrh je zaobljen. Dužina nejednakokrakane repne peraje zauzima otprilike 1/4 ukupne dužine tijela; vrhovi krakova su zašiljeni, a na njezinu početku, odozgo i odozdo, postoji udubljenje (fossa). Zubi su trokutasti, gornji su širi od donjih i više iskošeni. Plakoidne ljuske su malene, crijepasto raspoređene, s 3-5 grebena i s isto toliko zuba. Po leđima je plavozelenkaste ili tamnoplave boje; trbuh je bijel.

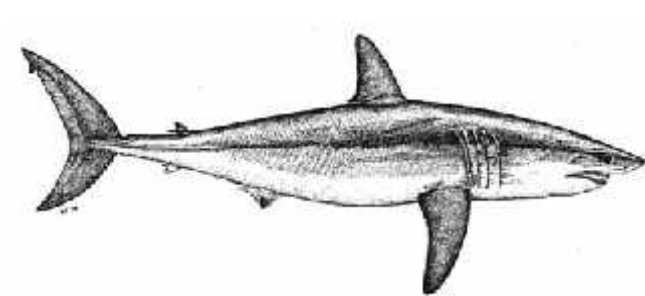
**DUŽINA:** Dugi su do 4 metra.

**BIOLOGIJA:** Modrulj je pelagijska, oceanska vrsta. Živi od površine do 150 metara dubine. Samo ponekad se približava obali. Aktivniji je noću. Hrani se ribom i glavonošcima. Opasan je za kupanje.

**RAZMNOŽAVANJE:** Razmnožavanje je viviparno.

**RASPROSTRANJENOST:** Široko je rasprostranjen u umjerenim i toplim morima. U Jadranu je najčešća vrsta velikih morskih pasa. Brojniji je u južnom dijelu Jadrana.

### 2.1.3. *Isurus oxyrinchus* (ku ak) (Rafinesque, 1810)



Slika 9. vrsta *Isurus oxyrinchus*

(<http://www.sharksmalta.org/index.php?load=sharks>)



Slika 10 . vrsta *Isurus oxyrinchus* u prirodnom staništu

(<http://www.arkive.org/shortfin-mako/isurus-oxyrinchus/image-G25027.html>)

**PORODICA:** Lamnidae (engleski: Shortfin mako)

**OPIS:** Tijelo je vretenasto i vitko. Gubica je šiljata. Oči su velike i okrugle. Zubi su uski, trokutasti, s glatkim rubovima, jednaki u obje eljusti; prednji su duži i snažniji od ostalih. Prsne peraje su dugačke. Prva leđna peraja je tupo zaobljena, a druga leđna i podrepna peraja su malene. Repna peraja je velika, mjesto asti i nejednakokrišastana. Plakoidne ljuske su sa 3-5 grebena i 3 zubića. Po leđima je plavkastosiv ili tamnoplav, a po trbuhu i s donje strane glave bijel.

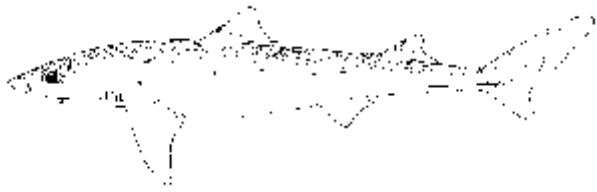
**DUŽINA:** do 4 m., dužina mužjaka je oko 2,6 metara, a ženki oko 2,2 metra.

**BIOLOGIJA:** Epipelagijska vrsta, dolazi i u blizini obale i na otvorenom moru, najčešće do 150 metara (najviše 700 metara dubine). Brz je i okretan plivač. Hrani se ribom, glavonošcima i kornjama. Zabilježeni su napadi ove vrste na ljude.

**RAZMNOŽAVANJE:** Razmnožavanje je ovoviviparno. Ženke okote 4 do 16 mladih. Zabilježena je pojava uterinog kanibalizma među embrijima. Mladunad je pri okotu duga oko 60 do 70 cm. Mužjaci spolnu zrelost dosežu sa oko 195 cm, a ženke pri otprilike 280 cm.

**RASPROSTRANJENJE:** U Sredozemnom moru ova vrsta je česta, a u Jadranu se rijetko pojavljuje. Kozmopolit je u toplim i umjereno toplim morima.

#### 2.1.4. *Squalus acanthias* (kostelj) (Linnaeus, 1758)



Slika 11. Vrsta *Squalus acanthias* (iz Compagno,



Slika 12. vrsta *Squalus acanthias*

**PORODICA:** Squalidae (engleski: Spurdog)

**OPIS:** Tijelo je izduženo, vretenasto i vitko. Gubica je trokutasta, uska i prilično duga. Oči su na sredini razmaka između vrha gubice i prvog škrginog otvora. Na prednjem dijelu leđne peraja nalazi se snažna bodlja, uvijek kraća od peraje. Podrepna peraja ne postoji. Repna peraja je nejednakokrakana i zauzima oko 1/5 ukupne dužine ribe. Zubi su maleni, jako iskošenih vrhova. Plakoidne ljuske su trozube. Leđa su siva, često s manjim bijelim pjegama, a trbuh je bijel.

**DUŽINA:** Ova vrsta naraste do 120 cm.

**BIOLOGIJA:** Zadržava se na dnu ili iznad dna, malokad dolazi do površine. Obično se nalazi na dubinama od 20 do 200 m, većinom na muljevitim dnima. Hrani se pretežno ribom, rakovima, mnogo jetinašima i glavonošcima.

**RAZMNOŽAVANJE:** Razmnožavanje je ovoviviparno. Ženke okote od 2 do 20 mladih, dužine od 20 do 30 cm. Ženke spolno sazriju između 70 i 100 cm, a mužjaci između 60 i 70 cm.

**RASPROSTRANJENJE:** U Jadranu je čest, posebno u sjevernom i srednjem dijelu Jadrana. Naseljava cijeli Mediteran. Najviše voli vodu od 7° do 8° C, do najviše 12° -15° C.

#### 2.1.5. *Scyliorhinus canicula* (ma ka bljedica) (Linnaeus, 1758)



Slika 13. vrsta *Scyliorhinus canicula* (iz Compagno, 1984).



Slika 14. vrsta *Scyliorhinus canicula*

(<http://www.biopix.com/photo.asp?photoid=42182&photo=scyliorhinus-canicula>)

**PORODICA:** Scyliorhinidae (engleski: Smallspotted catshark)

**OPIS:** Tijelo je izduženo, vitko. Glava je široka, malo spljoštena. Nosni otvori su spojeni s ustima plitkim kanalom, pokriveni su širokim kožnim poklopcima koji sežu do usta. Oči su ovalne, vodoravne. Leđne peraje su smještene više otraga. Repna peraja je nejednakokrišna. Zubi su brojni i sitni, s velikim središnjim šiljkom. Koža je hrapava, plakoidne plovice su trokutaste s jednim unatrag iskošenim šiljkom. Leđne i peraje su sive, sivožute, smeđe ili čak crnkaste boje s brojnijim svjetlijim i tamnijim mrljama. Trbuh je bjelkast.

**DUŽINA:** Dosežu dužinu do 1 metar.

**BIOLOGIJA:** Živi na dnu, najčešće na pjeskovitim dnima dubine od 100 do 200 metara. Hrane se dekapodnim rakovima, manjom ribom, glavonošcima.

**RAZMNOŽAVANJE:** Razmnožavanje je oviparno, a jajne kapsule se konastim nastavcima "sidre" za alge ili koralje.

**RASPROSTRANJENOST:** U Jadranu je posvuda rasprostranjena, a prema Jardasu (1996.) najbrojnija je u srednjem Jadranu.

### 2.1.6. *Scyliorhinus stellaris* (ma ka mrkulja) (Linnaeus, 1758)



Slika 15. vrsta *Scyliorhinus stellaris* (iz Compagno, 1984).

**PORODICA:** Scyliorhinidae (engleski: Nursehound)

**OPIS:** Tijelo je izduženo i robustno. Glava je široka i pomalo spljoštena, a vrh gubice je tup. Nosni otvori nisu spojeni s ustima, a nosni zaklopci ne dopiru do usta i međusobno su odvojeni. Leće peraje smještene su daleko otraga. Druga leća na peraja počinje ispred završetka osnovice podrepne peraje. Repna peraja je nejednakokrišna. Zubi su brojni i sitni, s velikim središnjim šiljkom i 1-2 manja šiljka sa strane. Koža je hrapava, a plakoidne pločice su trokutaste, s jednim unutra iskošenim šiljkom. Po leđima, boku i perajama je sivkasta, smeđesiva ili sivocrvenkasta s mnogo svjetlijih i tamnijih okruglih pjega. Trbuh je bijel.

**DUŽINA:** Ma ka mrkulja naraste do dužine oko 160 cm.

**BIOLOGIJA:** Živi na dnu, na pjeskovitim, ljušturnim i kamenitim dnima na dubinama od samo nekoliko pa do 200 m. Hrani se ribom, rakovima, mnogočetinašima i glavonošcima.

**RAZMNOŽAVANJE:** Razmnožavanje je oviparno. Ženke spolno sazriju između 67 i 70 cm, a mužjaci kod manjih dužina. Dužina nakon izlijevanja je uglavnom 14,6 cm.

**RASPROSTRANJENOST:** U Jadranu je česta vrsta; prema Jardasu (1996) brojnija je u srednjem Jadranu.



Slika 16. jaja vrste *Scyliorhinus stellaris*  
([http://www.eggcase.org/view\\_folder.asp?folder\\_id=6265&level2id=6236&rootid=6236&depth=2&level1=&toptab=](http://www.eggcase.org/view_folder.asp?folder_id=6265&level2id=6236&rootid=6236&depth=2&level1=&toptab=))

### 2.1.7. *Mustelus asterias* (pas mekuš) (Cloquet, 1821)



Slika 17. vrsta *Mustelus asterias* (iz Campagno 1984.)

**PORODICA:** Triakidae (engleski: Starry smoothhound)

**OPIS:** Tijelo je vitko i vretenasto. Gubica je blago zaobljena. Nosni otvori su bliže ustima nego vrhu gubice. Le i repne peraje su istog oblika, ali je druga nešto manja od prve. Vršni rezanj nejednakokrišan, a repne peraje je velik. Zubi su tupo pilasti i zrnati, međusobno zbijeni u više redova. Sive je boje s brojnim sitnim bjelkastim pjegama. Truh je bijel.

**DUŽINA:** Naraste do 1,4 m.

**BIOLOGIJA:** Živi pri dnu do 500 m dubine, iznad muljevitog i pjeskovitog dna. Hrani se ribom, rakovima i glavonošcima.

**RAZMNOŽAVANJE:** Razmnožavanje je ovoviviparno. razvoj embrija traje oko godinu dana. Ženke okote od 15-20 mladih dugih oko 30 cm.

**RASPROSTRANJENOST:** U Jadranu je široko rasprostranjen. Brojniji je u kanalima



Slika 18. pas mekuš na morskom dnu (izvor nepoznat)



## 2.2. RIJETKE VRSTE MORSKIH PASA U JADRANU

### 2.2.1. *Hexanchus griseus* (glavonja) (Bonnaterre, 1788)



Slika 19. vrsta *Hexanchus griseus* (iz Compagno, 1984).

**PORODICA:** Hexanchidae (engleski: Bluntnose six-gill shark)

**OPIS:** Juvenilni primjerci su vitki, a adultni debeli s relativno kratkom i širokom glavom, velikim oči, kratkom i tupom gubicom. Imaju 6 škržnih otvora, prvi je najduži, a zadnji najkraći. To je primitivna osobina. Leđna peraja je daleko straga, peraje su relativno malene, prsne peraje su trapezoidne. Repna peraja je velika, nejednakorišna. Po leđima ima tamnosiv ili tamnosmeđ, trbuh je svjetlije boje. Bočni zubi su izduženi, pilasto nazubljeni i poredani u više usporednih redova.

**DUŽINA:** do 5 metara (600kg)

**BIOLOGIJA:** Zadržava se uglavnom na muljevitom dnu u dubljoj i hladnijoj vodi od 100 do 200 m dubine. No u ponekad dolazi do površine. Ženke su veće od mužjaka i spolno sazrijevaju u petoj ili šestoj godini. Hrani se najčešće ribom i rakovima. Smatra se da žive 80 godina.



Slika 20. vrsta *Hexanchus griseus*

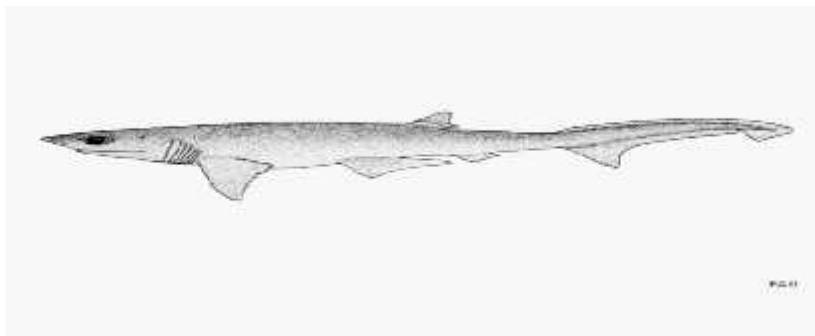
(<http://www.arkive.org/bluntnose-six-gill-shark/hexanchus-griseus/image-G17861.html>)

**RAZMNOŽAVANJE:** Razmnožavaju se ovoviviparno.

**RASPROSTRANJENOST:** Široko je rasprostranjen u toplim i umjerenim morima. U Jadranu je relativno rijedak.



### 2.2.2. *Heptranchias perlo* (volonja) (Bonnaterre, 1788)



Slika 21. vrsta *Heptranchias perlo* (<http://www.eol.org/pages/340134/overview>)

**PORODICA:** Hexanchidae (engleski: Sharpnose seven-grill shark)

**OPIS:** Ima 7 škržnih otvora. Tijelo mu je vitko. Glava je uska i izdužena, izražene su velike oči, gubica je šiljasta. Peraje su relativno malene. Leđna peraja je daleko straga. Stražnji rub prsnih peraja je konkavan. Ima veliku, nejednokrišastu repnu peraju koja zauzima 1/5 ukupne dužine ribe. Obično je odozgo pepeljastosiv ili smeđosiv, ponekad se javljaju mrlje na boku, a trbuh mu je bijeli.

**DUŽINA:** Mužjaci su manji, veličine do 1 metra. Ženke su najveće do 1,4 metra, premda prema nekim podacima mogu doseći dužinu od 3 metra.

**BIOLOGIJA:** Živi bentoski i zadržava se na pjeskovitom i pjeskovito-muljevitom dnu. Najveće dolaze od 30 – 400 m dubine, rijetko do 800 m ili dublje. Ženke okote 9-20 mladih dužine oko 26 cm. Hrane se ribom, glavonošcima i rakovima. Prema Jardasovom navodu, vjerojatno nije opasan za čovjeka.



Slika 22. vrsta *Heptranchias perlo*  
(<http://www.flmnh.ufl.edu/fish/gallery/descript/snosesgillshark/snosesgillshark.html>)

**RAZMNOŽAVANJE:** Razmnožavaju se ovoviviparno.

**RASPROSTRANJENJE:** U Jadranu je vrlo rijedak, zadržava se vjerojatno samo u Južnojadranskoj kotlini, gdje je dosada jedino ulovljen.

### 2.2.3. *Carcharodon carcharias* (pas ljudožder, velika bijela psina) (Linnaeus, 1758)



Slika 23. vrsta *Carcharodon carcharias* ( [http://www.elasmobranchresearch.org/education/white\\_shark/overview.htm](http://www.elasmobranchresearch.org/education/white_shark/overview.htm))

**PORODICA:** Lamnidae (engleski: great white shark)

**OPIS:** Ima 5 duga kih škržnih otvora. Pas ljudožder je velik morski pas, snažnog vretenastog tijela. Prva le na peraja je velika sa svijetlim stražnjim slobodnim vrhom, a druga le na i podrepna peraja ovog morskog psa su vrlo malene. Ima trokutaste zube, pilasto nazubljenih rubova, gornji su mu širi od donjih, poredani u više redova. Po le ima je sivkastosme , tamnoplav do potpuno taman. Trbuh velike bijele psine obi no je sivkastobijel, s crnim mrljama ispod prsnih peraja.



Slika 24. vrsta *Carcharodon carcharias* ( <http://www.arkive.org/great-white-shark/carcharodon-carcharias/image-G2319.html>)



Slika 25. vrsta *Carcharodon carcharias* poznata je po agresivnosti i nerijetko u potpunosti iska e iz mora kako bi dohvatila plijen

**DUŽINA:** Pri ro enju, mladi veliki od 100 do 150 cm. Odrasle jedinke su naj eš e izme u 3,7 i 4,9 metara.

**BIOLOGIJA:** Velika bijela psina je epipelagi na vrsta, dolazi i uz obalu i na otvorenom moru, na dubini od 0 – 1300 m. Hrani se velikim ribama, drugim morskim psima, morskim kornja ama, manjim morskim sisavcima. Vrlo je proždrljiv i agresivan, poznat je kao „najopasniji morski pas“ jer su nerijetki napadi na kupae. Prirodni neprijatelj mu je *Orcinus orca*, kit ubojica, ali ipak najve a prijetnja mu je ovjek.

**RAZMNOŽAVANJE:** Razmnožavanje je ovovviviparno. Utvrđeno je uterini kanibalizam među mladima. Ženke okote do 9 mladih. Spolnu zrelost dosežu pri 4 metra dužine.

**RASPROSTRANJENJE:** Živi u svim oceanima, a prednost daje obalnim vodama umjerenih područja. U Mediteranu nije čest, a u Jadranskom moru je rijedak. Nađena je na najvećoj dubini od 1.280 metara.

#### 2.2.4. *Cetorhinus maximus* (psina golema) (Gunnerus, 1765)



Slika 26. vrsta *Cetorhinus maximus*

(<http://lingfordillustration.blogspot.com/2009/07/sharks.html>)

**PORODICA:** Cetorhinidae (engleski: Basking shark)

**OPIS:** Škržni otvori (5) su vrlo dugački tako da zapravo okružuju glavu. Na škržnim lukovima su dugački i tanki nastavci. Usta su široka i okrugla. Zubi su maleni (nekoliko mm) i vrlo brojni, poredani u više od 200 nizova u obje eljusti, prilagođeni prehrani. Repna peraja je nejednakokrišna, velika, mjesto s nešto jače razvijenim gornjim krakom. Ispred repne peraje postoje udubljenja (fossa). Plakoidne ljuske su trnolike. Boja su sivosmeđa do crnosmeđa. Trbuh je svjetliji, često sa svjetlijim mrljama ili prugama.

**DUŽINA:** U prosjeku oko 10 metara, premda se navode primjerci od 12-15 metara teški oko 8 tona.



Slika 27. *Cetorhinus maximus* skuplja hranu plivajući s otvorenih ustima

(<http://www.guardian.co.uk/environment/gallery/2008/feb/19/endangered.sharks>)

**BIOLOGIJA:** Epipelagijska i migratorna (vjerojatno radi ishrane i razmnožavanja) vrsta; ljeti se približava obalama. Boravi u hladnim, umjerenim i toplim morima. Hrani se planktonskim životinjama, uglavnom rakovima; hranu skuplja plivaju i na površini otvorenih usta.

**RAZMNOŽAVANJE:** Razmnožavanje je ovoviviparno i postoji intrauterini kanibalizam. Kasno spolno sazrijeva, u tre oj ili etvrtoj godini. Dužina oko enih mladih je 1,5 do 1,8 metara.

**RASPROSTRANJENOST:** U Jadranu je prili no rijetka vrsta. Dosada je u isto nom Jadranu zabilježeno 12 primjeraka. Najve i je bio 7.62 m dug i težak 2 400 kg. (Jardas, 1996.)

#### 4. LITERATURA:

**Compagno, L. J. V. (1984)** – FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop., 125 (4): 249 str.

**Jardas, I. (1996):** Jadranska ihtiofauna, Zagreb: Školska knjiga

**Parker, S. (2008):** The encyclopedia of sharks, London

**Musick, J. & Ellis, J. (2005):** Reproductive evolution of chondrichthyans. In: Hamlett, W. C. (ed). Reproductive Biology and Phylogeny of Chondrichthyes: Sharks, rays and chimaeras. Enfield, Science Publishers, pp.45-71

[www.arkive.org/bluntnose-six-gill-shark/hexanchus-griseus/image-G17861.html](http://www.arkive.org/bluntnose-six-gill-shark/hexanchus-griseus/image-G17861.html)

[www.arkive.org/great-white-shark/carcharodon-carcharias/image-G2319.html](http://www.arkive.org/great-white-shark/carcharodon-carcharias/image-G2319.html)

[www.arkive.org/shortfin-mako/isurus-oxyrinchus/image-G25027.html](http://www.arkive.org/shortfin-mako/isurus-oxyrinchus/image-G25027.html)

[www.biopix.com/photo.asp?photoid=42182&photo=scyliorhinus-canicula](http://www.biopix.com/photo.asp?photoid=42182&photo=scyliorhinus-canicula)

[www.eggcase.org/view\\_folder.asp?folderid=6265&level2id=6236&rootid=6236&depth=2&level1=&toptab=](http://www.eggcase.org/view_folder.asp?folderid=6265&level2id=6236&rootid=6236&depth=2&level1=&toptab=)

[www.elasmo-research.org/education/white\\_shark/overview.htm](http://www.elasmo-research.org/education/white_shark/overview.htm)

[www.eol.org](http://www.eol.org)

[www.eol.org/pages/340134/overview](http://www.eol.org/pages/340134/overview)

[www.fishindex.blogspot.com/2010/08/blue-shark-prionace-glauca.html](http://www.fishindex.blogspot.com/2010/08/blue-shark-prionace-glauca.html)

[www.flmnh.ufl.edu/fish/gallery/descript/snosesgillshark/snosesgillshark.html](http://www.flmnh.ufl.edu/fish/gallery/descript/snosesgillshark/snosesgillshark.html)

[www.guardian.co.uk/environment/gallery/2008/feb/19/endangered.sharks](http://www.guardian.co.uk/environment/gallery/2008/feb/19/endangered.sharks)

[www.lingfordillustration.blogspot.com/2009/07/sharks.html](http://www.lingfordillustration.blogspot.com/2009/07/sharks.html)

[www.seaworld.org](http://www.seaworld.org)

[www.seaworld.org/infobooks/sharks&rays/sharkanatomy.html](http://www.seaworld.org/infobooks/sharks&rays/sharkanatomy.html)

[www.sharksmalta.org/index.php?load=sharks](http://www.sharksmalta.org/index.php?load=sharks)

## 5. SAŽETAK

Morski psi spadaju u razred hrskavičnjaka (Selachii, Chondrichthyes). Postoje već 400 milijuna godina i gotovo nepromijenjeni plivaju svjetskim morima, pa tako i Jadranom. Danas u hranidbenom lancu zauzimaju mjesto vodećeg predatora.

U ovom radu izložen je kratki pregled upravo morskih pasa Jadranskog mora. Nabrojene su i opisane najčešće vrste koje tamo obitavaju. Uz njih, navedene su i vrste na koje rjeđe nailazimo, ali se isti u svojoj veličini, snagom ili su zabilježeni njihovi napadi na ljude.

## 6. SUMMARY

Sharks belong to a large group of fish in which the skeleton is made of cartilage (Selachii, Chondrichthyes). They have been around for over 400 million years, and they have been swimming almost unchanged for 350 million years. We can find them in all world seas and oceans, including Adriatic sea. Today they are among the top predators in the food chains.

In this work, a short review of the sharks in Adriatic sea has been presented. Most common species have been described. Also, some rare species have been mentioned, because of their length, strength or attacking people.